

Pemberian Infusa Daun Dadap Terhadap Profil Leukosit Ayam *Broiler* Fase *Grower- Finisher* yang Mengalami Stres Transportasi

(*GIVING OF DADAP LEAF INFUSA IN LEUKOCYTE PROFILE OF BROILER PHASE
GROWER-FINISHER WHICH EXPERIENCED STRESS TRANSPORTATION*)

I Wayan Dika Wahyu Hendrawan¹, I Made Merdana², I Wayan Sudira²

¹Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,
²Laboratorium Fisiologi, Farmakologi dan Farmasi Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,
Jalan PB Sudirman, Denpasar, Bali;
Telp/Fax: (0361) 223791
e-mail: dikawahyu219@gmail.com

ABSTRAK

Ayam *broiler* sangat mudah mengalami stres karena memiliki kemampuan terbatas dalam mengurangi panas tubuh. Upaya mengurangi stres akibat transportasi ini dapat digunakan antistres dan antioksidan. Jenis tumbuhan yang mengandung bahan aktif antioksidan alam seperti daun dadap (*Erythrina subumbrans*) yang diduga mampu digunakan sebagai antistres. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa daun dadap terhadap total leukosit dan diferensial leukosit ayam *broiler* fase *grower-finisher*. Penelitian ini menggunakan 45 sampel darah ayam *broiler* yang diberi perlakuan berupa pemberian vitamin C dan infusa daun dadap dalam air minum yang dibagi menjadi lima kelompok yaitu kelompok P₀ (tanpa perlakuan), kelompok P₁ (pemberian vitamin C dosis 2 g/L), P₂, P₃, P₄ pemberian infusa daun dadap dosis masing-masing 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total leukosit ayam *broiler* setelah ditransportasikan pada semua kelompok perlakuan mengalami penurunan. Diferensial leukosit dari kelompok kontrol negatif menunjukkan peningkatan total monosit dan limfosit sedangkan total heterofil mengalami penurunan. Kelompok kontrol positif menunjukkan peningkatan total monosit dan limfosit sedangkan total heterofil mengalami penurunan. Perlakuan pemberian infusa daun dadap dosis 1000 ppm menunjukkan penurunan total monosit sedangkan total limfosit dan heterofil mengalami peningkatan. Kelompok dosis 2000 ppm menunjukkan penurunan total limfosit sedangkan total monosit dan heterofil mengalami peningkatan. Kelompok dosis 3000 ppm menunjukkan total limfosit mengalami peningkatan sedangkan total monosit dan heterofil mengalami penurunan.

Kata-kata kunci : ayam *broiler*; leukosit; stres transportasi; daun dadap (*Erythrina subumbrans*)

ABSTRACT

Broiler are very easy to experience stress because they have limited ability to reduce body heat. Efforts to reduce stress due to transportation can be used antistress and antioxidants. There are several types of plants that contain active ingredients of natural antioxidants such as dadap leaves (*Erythrina subumbrans*) which are thought to be able to be used as antistresses. The purpose of this study was to determine the effect of dadap leaf infusa on leukocyte total and grower-finisher phase *broiler* chicken leukocytes differential. In this study using 45 *broiler* chicken blood samples treated with vitamin C and dadap leaf infusion in drinking water divided into 5 groups, P₀ group (without treatment), P₁ group (giving vitamin C dose 2 g/L), P₂, P₃, P₄ administered dadap infusa with doses of 1000 ppm, 2000 ppm and 3000 ppm respectively. The results showed that the total leukocyte of *broiler* chickens after being transported to all treatment groups decreased. In differential leukocytes from the negative control group showed a total increase in monocytes and lymphocytes while the total

heterophils decreased. In the positive control group showed a total increase in monocytes and lymphocytes while the total heterophils decreased. Treatment with dadap leaf infusion at a dose of 1000 ppm showed a decrease in total monocytes while total lymphocytes and heterophils increased. The group dose of 2000 ppm showed a decrease in total lymphocytes while total monocytes and heterophils increased. The group dose of 3000 ppm showed that total lymphocytes increased while total monocytes and heterophils decreased.

Keywords: *broiler* chicken; leukocytes; transportation stress; dadap leaf (*Erythrina subumbrans*).

PENDAHULUAN

Potensi ternak yang bernilai jual tinggi salah satunya ayam *broiler* sebagai penghasil daging yang relatif lebih cepat masa produksinya dibandingkan dengan ternak potong lainnya. Ayam memiliki kemampuan terbatas dalam mengurangi panas tubuh. Pengeluaran panas dilakukan melalui sistem respirasi karena ayam tidak memiliki kelenjar keringat, sehingga kerja jantung dan respirasi akan menjadi lebih tinggi, hal ini bisa menyebabkan terjadinya cekaman panas (Ardana, 2017). Bila pemeliharaan dan pengangkutan dilakukan diatas kisaran suhu nyaman, ternak akan menderita stres karena kesulitan membuang suhu tubuhnya ke lingkungan. Keadaan pada saat ini, pengangkutan ayam *broiler* hanya menggunakan kurungan atau keranjang terbuka yang ditutup dengan penutup seadanya sebagai upaya untuk mengurangi stres panas yang dialami oleh ayam selama pengangkutan (Pratama *et al.*, 2016).

Manajemen transportasi yang buruk beresiko menurunkan kualitas ayam, karena menimbulkan cekaman stres pada ayam. Kondisi ini dapat diperburuk oleh cuaca panas, sehingga mengakibatkan timbulnya stres transportasi yang tinggi pada ayam *broiler*. Variasi dampak stres panas pada ayam, terutama penambahan bobot badan, sangat tergantung pada lamanya ayam mengalami cekaman panas, suhu cekaman, umur dan jenis kelamin dan strain ayam, serta jenis pakan yang dikonsumsi (Sugito *et al.*, 2009).

Salah satu metode yang digunakan untuk menilai status kesehatan ayam *broiler* melalui penilaian hematologi. Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Isroli *et al.*, (2009) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari gambaran darah berupa leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap. Stres pada ayam dapat disebabkan oleh lingkungan yang panas dan metabolisme yang tinggi (stres oksidatif). Rasio heterofil/limfosit dapat menunjukkan indeks stres. Semakin tinggi angka rasio H/L maka semakin tinggi stres pada unggas (Kusnadi 2008). Cekaman panas akan menyebabkan

penurunan jumlah limfosit dan peningkatan jumlah heterofil di dalam darah sehingga terjadi peningkatan rasio heterofil/limfosit (Zulkifli *et al.*, 2000).

Alternatif untuk untuk menanggulangi stres pada ayam *broiler* para peternak melakukan tindakan pencegahan salah satu cara yang umum dengan memberikan vitamin C, vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang mampu mempertahankan kondisi fisiologis tubuh, dengan menangkap berbagai senyawa oksidatif hasil metabolisme tubuh, termasuk pada kondisi stres. Menurut penelitian (Mckee & Harrison, 1995; Kusnadi, 2006) vitamin C, merupakan antioksidan yang telah terbukti pula digunakan sebagai penangkal cekaman panas pada ayam. Tumbuhan dengan antioksidan alami yang terkandung pada daun dadap dapat digunakan sebagai bahan aktif untuk menanggulangi stres pada ayam *broiler* akibat cekaman panas maupun stres transportasi. Hemmalakshmi (2016) menyampaikan bahwa ekstrak etanol *Erythrina subumbrans* dapat digunakan sebagai mediator perlindungan yang efektif terhadap stres oksidatif akibat transportasi karna mengandung antioksidan. Daun dadap dilaporkan memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti *alkaloid*, *flavonoid*, *isoflavonoid*, *saponin* dan *lektin*. Dibuktikan dalam penelitian Rukachaisirikul *et al.*, (2007) daun dadap memiliki sifat yang hampir sama dengan vitamin C yaitu bersifat sebagai antioksidan alami bagi tubuh ayam yang dapat mencegah stres oksidatif. Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk menangkal radikal bebas sebagai penyebab stres oksidatif. Schmidt *et al.*, (2014) menyatakan bahwa antioksidan atau antiradikal dalam tubuh bekerja melawan stres oksidatif akibat ketidakseimbangan antara oksidan dan sistem pertahanan oksidan. *Flavonoid* adalah satu metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. *Flavonoid* dapat berlaku sebagai antioksidan karena sifatnya sebagai akseptor yang baik terhadap radikal bebas. Daun dadap juga menghasilkan senyawa *isoflavonoid* yang berfungsi sebagai pertahanan tubuh.

MATERI DAN METODE

Objek penelitian ini adalah 45 sampel darah dari 45 ekor ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang diberi perlakuan berupa pemberian vitamin C dan infusa daun dadap dengan dosis yang berbeda sebelum ditransportasikan. Pengambilan sampel bertempat di Kampial, Nusa Dua Kabupaten Badung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Prosedur penelitian ini diawali dengan pembuatan infusa daun kemudian sebanyak 45 ekor ayam disekat dalam kandang menjadi 5 kelompok, dimana tiap kelompok terdiri dari 9 ekor ayam. Kelompok P₁ dijadikan sebagai kontrol dimana tidak diberi perlakuan, P₂ diberi

perlakuan berupa pemberian vitamin C yang dicampur pada air minum ayam dengan dosis 2 gram/L, kemudian P₃, P₄, P₅ secara berturut-turut diberi perlakuan berupa pemberian infusa daun dadap dengan konsentrasi 10% yang dicampur pada air minum ayam dengan dosis 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm. Perlakuan diberikan selama 7 hari sebelum ditransportasikan.

Pengambilan darah dilakukan selama 2 tahap yaitu pengambilan darah pertama pada jam ke-0 atau sebelum ayam diangkat untuk ditransportasikan, darah diambil dari 3 ekor ayam tiap perlakuan. Pengambilan kedua dilakukan pada 3 ekor ayam *broiler* dari tiap perlakuan pada 6 jam setelah transportasi. Ayam yang sudah diambil sampel darahnya pada pengambilan darah pertama tidak diambil lagi untuk pengambilan darah kedua. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam/ ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan, akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Pemeriksaan profil darah dilakukan di laboratorium Balai Besar Veteriner (BBVet) Wilayah IV Denpasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian rata-rata total leukosit pada kelompok pemberian vitamin C dan infusa daun dadap terhadap total leukosit ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi, disajikan secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Total Leukosit pada Ayam *Broiler* Fase *Grower-Finisher* yang Mengalami Stres Transportasi.

Parameter	Kelompok				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Total Leukosit Sebelum (10 ³ /μL)	30,90±2,26	31,90 ±2,15	30,16±2,59	28,40±2,10	32,53±6,21
Total Leukosit Sesudah (10 ³ /μL)	27,90±3,66	28,83±0,32	28,10±2,52	26,66±4,88	28,33±4,56

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pada total leukosit tertinggi sebelum transportasi adalah pada kelompok P₄ sebesar 32,53±6,21x10³/μL, namun setelah mengalami stres transportasi total leukosit tertinggi sebesar 28,83±0,32x10³/μL pada kelompok P₁.

Berdasarkan hasil rata-rata total leukosit dilanjutkan dengan Analisis Sidik Ragam/ANOVA. Hasil analisis dengan uji Anova menunjukkan bahwa pemberian vitamin C dan infusa daun dadap pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* selama 7 hari tidak

berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total leukosit ayam *broiler*. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya tren penurunan total leukosit pada semua kelompok perlakuan setelah ayam mengalami stres transportasi.

Hasil pemeriksaan diferensial leukosit pada penelitian ini meliputi monosit, limfosit dan heterofil. Hasil penelitian rata-rata diferensial leukosit pada kelompok pemberian vitamin C dan infusa daun dadap terhadap total leukosit ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi, disajikan secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diferensial leukosit pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stress transportasi.

Kelompok	Monosit (%)		Limfosit (%)		Heterofil (%)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
P ₀	9,67±2,08 ^b	13,33±2,51 ^a	58,33±3,21 ^b	60,67±3,21 ^a	32,00±5,19 ^b	26,00±1,73 ^a
P ₁	6,33±1,15	12,67±3,51	42,33±7,37	57,00±16,09	51,33±8,50	30,33±18,03
P ₂	12,67±2,30	8,33±2,08 ^{ab}	57,33±2,08	59,00±6,92 ^{ab}	30,00±4,35	32,67±6,65 ^{ab}
P ₃	10,33±1,52	11,67±3,21 ^{ab}	61,00±10,58	52,33±4,93	28,67±11,24	36,00±7,21
P ₄	8,67±2,08	7,00±1,00 ^{ab}	37,67±8,38	48,67±9,07	53,67±9,07	47,67±5,03

Keterangan: ^a menunjukkan kontrol negatif setelah perlakuan, ^b menunjukkan kontrol negatif sebelum perlakuan dan ^{ab} menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pada persentase monosit tertinggi sebelum transportasi adalah pada kelompok P₂ 12,67±2,30%, namun setelah mengalami stres transportasi persentase monosit tertinggi adalah 13,33±2,51% pada kelompok P₀. Persentase limfosit sebelum dilakukan transportasi nilai tertinggi adalah 61,00±10,58% pada kelompok P₃, sedangkan setelah mengalami stres transportasi, persentase limfosit tertinggi adalah 60,67±3,21% pada kelompok P₀. Persentase heterofil sebelum ditransportasikan menunjukkan nilai tertinggi adalah 53,67±9,07% pada kelompok P₄, sedangkan setelah mengalami stres transportasi persentase neutrofil tertinggi adalah 47,67±5,03% pada kelompok P₄.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian vitamin C dan infusa daun dadap pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi diperoleh rata-rata total leukosit mengalami tren yang menurun pada semua kelompok perlakuan. Persentase penurunan total leukosit paling tinggi terjadi pada kelompok P₄ yaitu sebesar 12,91%.

Parameter total leukosit menunjukkan bahwa baik kontrol maupun pada kelompok perlakuan mengalami penurunan total leukosit. *Persentase* penurunan total leukosit dapat dilihat sebagai berikut, kontrol (P_0) = 9,70%, P_1 = 9,62%, P_2 = 6,83%, P_3 = 6,12% , P_4 = 12,91%. Vitamin C sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dan juga berperan dalam pembentukan kolagen intraseluler, penyembuhan luka serta daya tahan tubuh melawan infeksi dan stres (Prisyanto *et al.*, 2014).

Daun dadap dilaporkan memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti *alkaloid*, *flavonoid*, *isoflavonoid*, *saponin* dan *lektin*. Penelitian Rukachaisirikul *et al.*, (2007) menunjukkan bahwa daun dadap memiliki sifat yang hampir sama dengan vitamin C yaitu bersifat sebagai antioksidan alami bagi tubuh ayam yang dapat mencegah stres oksidatif. Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk menangkal radikal bebas sebagai penyebab stres oksidatif. Schmidt *et al.*, (2014) menyatakan bahwa antioksidan atau antiradikal dalam tubuh bekerja melawan stres oksidatif akibat ketidakseimbangan antara oksidan dan sistem pertahanan oksidan. *Flavonoid* adalah satu metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. *Flavonoid* dapat berlaku sebagai antioksidan karena sifatnya sebagai akseptor yang baik terhadap radikal bebas. Daun dadap juga menghasilkan senyawa *isoflavonoid* yang berfungsi sebagai pertahanan tubuh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nara *et al.*, (2006). Senyawa *isoflavonoid* berfungsi sebagai pertahanan tubuh dari mikroba patogen. Pada penelitian ini diperoleh rata-rata total leukosit setelah ayam ditransportasikan berkisar antara 26,66 - 28,83x10³/ μ L. Secara keseluruhan jumlah leukosit dapat diasumsikan bahwa ayam *broiler* tersebut berada pada kondisi yang sehat dan setelah ayam *broiler* ditransportasikan terlihat tidak ada peningkatan jumlah leukosit.

Pada penelitian ini, didapatkan hasil bahwa pada kelompok ayam kontrol atau P_0 , setelah ditransportasikan terjadi peningkatan jumlah monosit yaitu 3,66%, sedangkan pada kelompok kontrol (P_1) juga mengalami peningkatan yaitu 6,34%, kelompok P_3 mengalami peningkatan yaitu 1,34%. Sedangkan pada kelompok P_3 mengalami penurunan sebesar 4,4% dan kelompok P_4 mengalami penurunan 1,7%.

Kelompok P_2 dan kelompok perlakuan P_4 mengalami penurunan. Kelompok perlakuan P_1 dan P_3 mengalami peningkatan jumlah monosit mendekati nilai kontrol negatif. Berdasarkan hasil penelitian persentase nilai rata-rata monosit dalam darah ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan dan penurunan. Apabila terjadi penurunan jumlah monosit pada peredaran darah

dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu monosit yang beredar dalam pembuluh darah telah menuju ke daerah peradangan.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa pada kelompok P₀, setelah ditransportasikan terjadi peningkatan jumlah limfosit yaitu 2,34% sedangkan pada kelompok P₁ juga mengalami peningkatan yaitu 14,67%, pada kelompok P₂ mengalami peningkatan yaitu 1,67% dan kelompok perlakuan P₄ juga mengalami peningkatan yaitu 11% sedangkan pada kelompok perlakuan P₃ mengalami penurunan yaitu sebesar 8,67%.

Persentase nilai rata-rata limfosit dalam darah ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi mengalami peningkatan dan penurunan. Hasil penelitian walaupun terjadi peningkatan dan penurunan nilai rata-rata jumlah limfosit tersebut masih berada di kisaran normal. Limfosit merupakan sel darah putih yang termasuk kedalam kelompok agranulosit.

Pemberian vitamin C dan infusa daun dadap pada penelitian ini dapat mempertahankan jumlah limfosit dalam kisaran nilai normal. Nilai rata-rata persentase limfosit tertinggi setelah mengalami stres transportasi pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* terlihat pada kelompok P₀, setelah diberikan vitamin C dan infusa daun dadap persentase rata-rata limfosit P₁, P₂ dan P₃ berada di bawah persentase kelompok kontrol negatif. Hal ini dikarenakan vitamin C mengandung antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dan juga berperan dalam pembentukan kolagen intraseluler serta daya tahan tubuh melawan stres (Prisyanto *et al.*, 2014). Uji fitokimia dari berbagai bagian pada tanaman daun dadap juga dilaporkan memiliki kandungan saponin, flavonoid, tanin dimana kandungan zat-zat tersebutlah yang membuat tanaman dadap serep memiliki fungsi sebagai antimikroba, antiinflamasi dan antipiretik. Hal ini sesuai dengan Hussain *et al.*, (2016) bahwa aktivitas antimikroba dapat dikaitkan dengan kehadiran flavonoid yang diekstrak dari daun dadap.

Berdasarkan hasil penelitian pemberian vitamin C dan infusa daun dadap pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi diperoleh rata-rata jumlah heterofil pada kelompok P₀ mengalami penurunan yaitu sebesar 6%, pada kelompok P₁ mengalami penurunan yaitu sebesar 21%, pada kelompok perlakuan P₂ mengalami peningkatan yaitu sebesar 2,67%, kelompok perlakuan P₃ mengalami peningkatan yaitu sebesar 7,33% sedangkan kelompok perlakuan P₄ mengalami penurunan yaitu sebesar 6%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase nilai rata-rata heterofil tertinggi setelah ayam mengalami stres transportasi terdapat pada kelompok P₄ yaitu 47,67±5,03% persentase tersebut sangat jauh berbeda dengan persentase heterofil pada kelompok kontrol negatif dan

persentase tersebut berada diatas kisaran nilai normal heterofil pada ayam *broiler*. Persentase kelompok P₂ lebih mendekati persentase heterofil pada kelompok kontrol negatif namun kelompok perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃ masih berada dalam kisaran nilai normal. Nilai rasio H/L normal yaitu 0,5 sedangkan 0,8 termasuk tinggi (Emadi dan Kermanshahi, 2007).

Heterofil adalah bagian dari leukosit yang termasuk kedalam kelompok granulosit dan berada pada garis depan (*first line*) yang berfungsi sebagai pertahanan awal terhadap penyakit yang dapat mengakibatkan infeksi atau peradangan. He *et al.*, (2005) dan Redmond *et al.*, (2011) melaporkan bahwa heterofil mengandung zat antimikroba yang berhubungan dengan resistensi penyakit pada tubuh dan dipengaruhi oleh kontrol genetik dari ternak tersebut.

SIMPULAN

Pemberian infusa daun dadap dalam air minum pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah leukosit, hanya saja dari masing-masing dosis menunjukkan hasil yang berbeda. Pemberian infusa daun dadap dalam air minum pada ayam *broiler* fase *grower-finisher* yang mengalami stres transportasi menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap diferensial leukosit, hanya saja dari masing-masing dosis menunjukkan hasil yang berbeda.

SARAN

Pemberian infusa daun dadap harus selektif karena berpotensi menurunkan jumlah leukosit. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian infusa daun dadap dalam air minum ayam *broiler* fase *grower-finisher* terhadap jumlah leukosit dan diferensial leukosit pada dosis tertentu untuk mempertegas hasil dan untuk diagnosa pada ternak. Tentu perlu diperhitungkan secara matang mengenai waktu perlakuan dan dosis dari masing-masing kelompok perlakuan pada penelitian berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Veteriner (BBVet) yang telah membantu dan memfasilitasi penulis dalam pemeriksaan sampel penelitian, Bapak I Wayan Dasi sebagai pemilik peternakan ayam *broiler* yang berlokasi di Kabupaten Badung, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana IBK. 2017. *Ternak Broiler*. Denpasar: Swasta Nulus.
- Emadi M, Kermanshahi H. 2007. Effect of varying level of tumeric rhizome powder on some blood parameters of *broiler* chickens fed corn-soybean meal based diet. *Poultry Sci.* 6:345-348.
- He H, Lowry VK, Ferro PM dan Kogut MH. 2005. CpG oligodeoxynucleotide stimulated chicken heterophil degranulation is serum cofactor and cell surface receptor dependent. *Dev Comp Immunol.* 29: 255-264.
- Hemmalakshmi S, Priyanga S, Vidya B, Gopalakrishnan VK, Devaki K. 2016. Screening of the Antioxidant Potential of the Leaves and Flowers Extract of *Erythrina variegata L.* : A Comparative Study. *Int. J. Pharm. Sci.* 40:186-191.
- Hussain. 2016. Constituents of *Erythrina*-a Potential Source of Secondary Metabolites: A Review. *Bangladesh Pharmaceutical Journal.* 19(2): 237-253.
- Kusnadi E. 2006. Suplementasi Vitamin C sebagai Penangkal Cekaman Panas pada Ayam *Broiler*. *JITV.* 11(4): 249-253 .
- Kusnadi E. 2008. Peredaman Cekaman Oksidatif Ayam *Broiler* yang Diberi Antanan (*Centella asiatica*) dan Vitamin C serta Kaitannya dalam Menurunkan Kadar Lemak Karkas dan Kolesterol Plasma. *JITV.* 13(1): 1-7.
- McKee JS, Harrison CP. 1995. Effects of supplemental ascorbic acid on the performance of *broiler* chickens exposed to multiple concurrent stressors. *Poultry Sci* 74(1):1772-1785.
- Nara K, Miyoshi T, Honma T, Koga H. 2006. Antioxidant activity of bound-form phenolics in potato pell. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry.* 70: 1489-1491
- Pratama TA, Yani IP, Afnan R. 2016. Pengaruh Perbedaan Transportasi Sistem M-CLOVE dengan Konvensional dan Jenis Kelamin terhadap Respon Fisiologis Ayam *Broiler*. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.* 4(1): 204-211.
- Prisyanto R, Santoso DR, Juswono UP, Cahyati Y. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Vitamin C dan E terhadap Jumlah Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Pasca Iradiasi Sinar Gamma. Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya. Malang. *Natural B.* 2(3): 1-7.
- Puvadolpirod, Thaxton. 2000. Model of physiological stress in chicken. *Poultry Sci.* 79(3): 391-395.
- Redmond SBP, Chuammitri CB, Andreasen D, Palić dan Lamont SJ, 2011. Genetic control of chicken heterophil function in advanced intercross lines: associations with novel and with known *Salmonella* resistance loci and a likely mechanism for cell death in extracellular trap production. *Immunogenetics.* 63: 449-458.
- Rukachaisirikul T, Innok P, Aroonrerk N, Boonamnuaylap W, Limrangsun S, Boonanyon C, Woonjina U, Suksamrarn A. 2007. Antibacterial Pterocarpanes From *Erythrina* subumbrans. *J. Ethnopharmacol.* 110: 171-175.
- Schmidt C, Gocalves M, Prietto L, Hackbart S, Furlong EB. 2014. Antioxidant activity and enzyme inhibition of phenolic acids from fermented rice bran with fungus *Rhizopus oryzae*. *J. Food Chemistry.* 146 : 371-377.
- Sugiharto S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 15(2): 99-111.

- Sugito, Delima M. 2009. Dampak cekaman panas terhadap pertambahan bobot badan, rasio heterofil : limfosit dan suhu tubuh ayam *broiler*. *J. Kedokteran Hewan*. 3(1): 218-226.
- Zulkifli I, Norma MTC, Chong CH, Loh TH. 2000. Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions to preslaugh-ter handling in *broiler* chickens treated with ascorbic acid. *Poult Sci*. 79: 401- 406.